

## Recomendações para Redução da Mortalidade na Estocagem de Tuviras em Isqueiros

# Circular Técnica

Dourados, MS  
Maio, 2014

### Autores

**Márcia Mayumi Ishikawa**  
Médica-veterinária, doutora em  
Parasitologia Veterinária,  
pesquisadora da Embrapa  
Agropecuária Oeste, Dourados, MS

**Debora Karla Silvestre Marques**  
Bióloga, doutora em Genética e  
Evolução, pesquisadora da Embrapa  
Pantanal, Corumbá, MS

**Juliana Simeão dos Santos**  
Bolsista do PIBIC, estagiária da  
Embrapa Agropecuária Oeste,  
Dourados, MS

**Arlene Sobrinho Ventura**  
Médica-veterinária, mestranda em  
Recursos Naturais da Universidade  
Estadual de Mato Grosso do Sul,  
estagiária da Embrapa Agropecuária  
Oeste, Dourados MS

**Santiago Benites de Pádua**  
Médico-veterinário, mestrado em  
Aquicultura, Aquivet Saúde Aquática,  
São José do Rio Preto, SP

**Tarcila Souza de Castro Silva**  
Zootecnista, doutora em  
Ciência Animal e Pastagens,  
pesquisadora da Embrapa  
Agropecuária Oeste, Dourados, MS

**Maurício Laterça Martins**  
Biólogo, pós-doutor em Aquicultura,  
professor da Universidade Federal de  
Santa Catarina, Florianópolis, SC

Foto: Márcia M. Ishikawa



Foto: Arlene S. Ventura



As diferentes espécies pertencentes à Ordem Gymnotiformes são conhecidas por tuviras, carapó ou ituí. Estas espécies são utilizadas como isca viva para as pescas profissional, esportiva e turística, na captura de peixes nobres como dourado (*Salminus brasiliensis*), surubins (*Pseudoplatystoma* sp.) e jaú (*Paulicea luetkeni*), entre outros. As tuviras são encontradas em ambiente de água doce, em meio a plantas aquáticas com raízes densas, como *Lymnobia laevigatum* (camalotinho) e *Oxycaryum cubense* (camalote); alimentam-se, preferencialmente, de insetos aquáticos e microcrustáceos; durante o dia habitam o fundo dos rios e no período da noite sobem à superfície para buscar alimento. Vivem em águas lânticas, lodosas, cobertas de vegetação aquática, com teor de oxigênio dissolvido variando de 0,9 mg/L a 9,7 mg/L e temperatura entre 29 °C e 36 °C (PEREIRA; RESENDE, 2006).

A captura de iscas em Mato Grosso do Sul é regulamentada pela Lei Nº 3.886, de 28 de abril de 2010. A pesca de iscas tem grande importância social e econômica no Pantanal, pois representa 70% da renda total média das famílias e 73% dos isqueiros obtêm toda a sua renda desta atividade (MORAES; ESPINOZA, 2001).

Segundo Moraes e Espinoza (2001), a mortalidade da tuvira ocorre na estocagem e no transporte feitos pelos pescadores (10%), no estabelecimento comercial (20%) e pelo consumidor final (5%), mas as perdas podem variar de 1% a 60%.

A captura dessas iscas ocorre de maneira pouco controlada, alterando as populações naturais, havendo a necessidade de estabelecer tecnologias para sua produção em viveiros de piscicultura (ROTTA, 2004) ou melhorar as condições de cativeiro para diminuir a mortalidade.

A diminuição da mortalidade de tuviras em cativeiro resultaria em uma pressão menor sobre os estoques desses peixes, uma vez que o pescador profissional não necessitaria coletar um maior número de tuviras para suprir a demanda dos isqueiros, que fornecem esses peixes aos pescadores amadores. Sendo assim, as pesquisas sobre os aspectos biológicos, comportamentais e de infraestrutura, que objetivam a otimização da manutenção de tuviras em cativeiro, contribuirão, em última análise, para a conservação dos estoques naturais desses peixes.

Objetivou-se avaliar a fauna parasitária de tuviras e as condições ambientais nos isqueiros e no ambiente natural e, dessa forma, propor recomendações de boas práticas de manejo na estocagem de tuviras nos isqueiros.

Os espécimes de tuviras (*Gymnotus* spp.) foram amostrados em cinco localidades (A, B, C, D e E), no período de abril de 2012 a outubro de 2013, no Estado de Mato Grosso do Sul. Realizou-se uma coleta em cada localidade. As coletas A, B e C foram em isqueiros da cidade de Dourados, a coleta D na cidade de Campo Grande e a coleta E em ambiente natural na região do Pantanal.

Foram avaliados seis parâmetros de qualidade da água: temperatura, oxigênio dissolvido, pH, amônia, nitrato e nitrito, no momento da coleta dos espécimes de tuviras, utilizando o multiparâmetro Hanna HI9828® e kit colorimétrico. Realizou-se a avaliação clínica dos animais, que posteriormente foram anestesiados com óleo de cravo a 5% para proceder às análises parasitológicas de ectoparasitas e endoparasitas. Para ectoparasitas utilizou-se o método de exame direto de raspado de muco e brânquia, e após a eutanásia dos animais realizou-se a necropsia para pesquisa de endoparasitas (observação dos órgãos internos) (JERÔNIMO et al., 2012).

Aplicou-se um questionário ao técnico responsável, em cada um dos isqueiros estudados, para levantar dados sobre a localização dos estabelecimentos; o local de captura dos animais e o manejo utilizado (alimentação, qualidade da água, tratamento e prevenção de doenças).

## Isqueiros

Os valores médios registrados de temperatura, oxigênio dissolvido e pH, durante todas as coletas, foram  $21,87 \pm 1,33$  °C;  $1,05 \pm 0,71$  mg/L e  $6,47 \pm 0,64$ , respectivamente. Os valores de amônia foram superiores a 3,0 mg/L, em todas as amostragens. As análises de nitrato e nitrito apresentaram valores de  $1,9 \pm 1,05$  mg/L e  $0,18 \pm 0,20$  mg/L, respectivamente. Em geral, as tuviras eram provenientes das bacias dos rios Paraná e Paraguai. A água utilizada em todos os estabelecimentos era de poço artesiano ou semiartesiano. No entanto, os tanques apresentaram baixa qualidade de água.

Os peixes coletados nos isqueiros apresentaram as medidas descritas na Tabela 1.

De acordo com as informações obtidas com os questionários, a alimentação das tuviras nos isqueiros era com cupim, sardinha ou a própria tuvira triturada. Segundo ROTTA (2004), as tuviras possuem características comportamentais e anatômicas que favorecem o treinamento alimentar com ração extrudada, sendo, portanto, possível adaptar e testar o treinamento alimentar das tuviras nos isqueiros. A renovação da água era realizada com baixa frequência. Os animais eram alojados em ambiente com muita claridade e, muitas vezes, sem abrigo para se esconder. Em apenas um isqueiro era utilizado um tratamento preventivo com sal e antibiótico.

Observou-se sintomas clínicos em alguns animais, assim como lesões de pele, cistos de metacercárias na pele, natação errática e letargia, indicando contaminação secundária por bacterioses. Em todas as análises foram observadas, pelo menos, uma das seguintes alterações: secreções amareladas na cavidade celomática, ascite, fígado com grandes quantidades de cistos, metacercárias e larvas em serosa, além de larvas de helmintos na musculatura, evidenciando uma alta infecção de endoparasitas (Figuras 1 e 2a). Observou-se, também, a presença de ectoparasitas na pele e brânquias, como *Trichodina* sp., *Epistylis* sp., *Monogenea*, *Ichthyobodo* sp., *Chilodonella* sp., *Apistosoma* sp., *Ictio* sp. e *Piscinoodinium* sp.

## Ambiente Natural

Realizou-se uma coleta de tuviras no rio São Lourenço, em apenas uma estação do ano (n=5), em setembro de 2013. Valores de temperatura, oxigênio dissolvido e pH foram  $23,84 \pm 2,11$  °C;  $4,09 \pm 0,56$  mg/L e  $6,23 \pm 0,34$ , respectivamente. A mensuração de amônia foi abaixo de 0,25 mg/L e os valores de nitrato e nitrito não foram significativos, ou seja, em ambiente natural, onde as tuviras são encontradas, a qualidade da água é considerada muito boa.

Os animais não apresentaram sintomatologia clínica relevante; porém, nas análises parasitológicas foram observadas metacercárias, larvas em serosa, fígado com grandes quantidades de cistos, além de larvas de helmintos na musculatura (Figura 2b). Não foi observada a presença de parasitas na pele e nas brânquias.

**Tabela 1.** Peso e comprimento médio de tuviras (Gymnotiformes) coletadas em isqueiros.

	Coleta			
	A	B	C	D
Peso (g)	92,12 ± 21,17	87,27 ± 42,50	26,13 ± 7,44	90,97 ± 18,68
Comprimento (cm)	31,45 ± 2,37	28,36 ± 3,30	20,91 ± 1,99	32,00 ± 2,13



Fotos: Márcia M. Ishikawa



**Figura 1.** Tuviras parasitadas, provenientes de isqueiros e com secreção amarelada na cavidade celomática; larvas em serosas (a) e fígado com grandes quantidades de cistos (b).

Fotos: Juliana S. dos Santos



**Figura 2.** Tuvira proveniente de isqueiro com larvas de helmintos na musculatura (a); tuvira capturada em ambiente natural e parasitada com muitas larvas (b).

## Isqueiros x Ambiente Natural

O estresse dos animais em confinamento favorece o desenvolvimento dos endoparasitas e ectoparasitas. Os endoparasitas são, geralmente, adquiridos no ambiente natural, e os ectoparasitas, além de serem adquiridos no ambiente natural, são, principalmente, adquiridos durante o transporte e nos estabelecimentos comerciais.

No ambiente natural, os endoparasitas são mais frequentes na época seca, de novembro a fevereiro, quando o nível da água no rio e nas baías está mais baixo, a temperatura da água é mais alta e os peixes ficam agrupados sob os camalotes. No período das cheias, que ocorre nos meses de junho a agosto, com temperaturas mais baixas, as endoparasitoses são quase inexistentes. Portanto, as tuviras capturadas

neste período apresentam menor quantidade de cistos de metacercárias, decorrentes das endoparasitoses, ou seja, apresentam menor probabilidade de mortalidade.

Com base nas características dos ambientes naturais onde são encontradas as tuviras, no seu comportamento de hábitos noturnos e na necessidade de deslocamento diário vertical sob os camalotes, pode-se dizer que a alta incidência de luz sobre os animais é o principal fator estressante nos tanques dos estabelecimentos comerciais. O acúmulo de animais nos tanques por longos períodos, também é um potencial fator gerador de estresse.

As espécies de tuviras (Gymnotiformes) são geradoras de campos elétricos e têm essa capacidade como vital para a sua comunicação e eletrolocalização ativa, busca de alimento e reconhecimento inter e intraespecífico

(AGUILERA et al., 2001; BENNETT; GRUNDFEST, 1959; DAVIS; HOPKINS, 1988; RASNOW; BOWER, 1996; RODRÍGUEZ-CATTANEO et al., 2008; STODDARD, 1999, 2002).

Outro agravante está na qualidade da água dos tanques nos isqueiros, onde as temperaturas e oxigênio dissolvido foram registrados com valores em média mais baixos que os encontrados no ambiente natural (Figura 3). Observou-se que as tuviras mantidas nos tanques dos estabelecimentos comerciais são muito sensíveis a queda da temperatura.

Em presença dos fatores estressantes citados, foram registrados nos peixes mantidos nos tanques o agravamento dos sintomas clínicos e o desenvolvimento de bacterioses, resultando em alta mortalidade de tuviras nos isqueiros. Como recomendação para a diminuição da ocorrência de parasitas em tuviras no cativeiro, há necessidade de ajustes de variáveis da qualidade da água, tais como oxigênio dissolvido, temperatura e amônia, dentro dos limites considerados semelhantes aos encontrados sob as ilhas de camalote, onde vivem as tuviras em ambiente natural. Além disso, deve-se mantê-las protegidas do excesso de luz e, sempre que possível, manter esconderijos disponíveis para amenizar o estresse. Recomenda-se, ainda, realizar a renovação parcial da água dos tanques a cada dois dias, manter a temperatura da água acima de 22 °C e utilizar banho de sal nos exemplares, antes de introduzi-los nos tanques de armazenamento.

## Conclusões

- As tuviras comercializadas nos isqueiros de Mato Grosso do Sul apresentam fauna diversificada de endoparasitas, que são provenientes do ambiente natural onde foram capturadas.
- A fauna parasitária de ectoparasitas de tuviras nos isqueiros depende, principalmente, das condições de estresse e do manejo sanitário a que são submetidas durante a estocagem.
- Estratégias como a implantação das boas práticas de manejo nos isqueiros, tais como o monitoramento da qualidade da água, alimentação adequada e ambiente com proteção da luminosidade, são recomendadas para redução da mortalidade nos isqueiros.

## Referências

- AGUILERA, P. A.; CASTELLÓ, M. E.; CAPUTI, A. A. Electoreception in *Gymnotus carapo*: differences between self-generated and conspecific-generated signal carriers. **The Journal of Experimental Biology**, London, v. 204, n. 2, p. 185–198, Jan. 2001.
- BENNETT, M. V. L.; GRUNDFEST, H. Electrophysiology of electric organ in *Gymnotus carapo*. **Journal of General Physiology**, New York, v. 42, n. 5, p. 1067–1104, 1959.
- DAVIS, E. A.; HOPKINS, C. D. Behavioural analysis of electric signal localization in the electric fish, *Gymnotus carapo* (Gymnotiformes). **Animal Behaviour**, London, v. 36, n. 6, p. 1658–1671, Nov. 1988.
- JERÔNIMO, G. T.; TAVARES-DIAS, M.; MARTINS, M. L.; ISHIKAWA, M. M. **Coleta de parasitos em peixes de cultivo**. Brasília, DF: Embrapa, 2012. 36 p.
- MORAES, A. S.; ESPINOZA, L. W. **Captura e comercialização de iscas vivas em Corumbá, MS**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001. 38 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de pesquisa, 21).
- PEREIRA, R. A. C.; RESENDE, E. K. **Alimentação de *Gymnotus cf. carapo* (Pisces: Gymnotidae) e suas relações com a fauna associada às macrófitas aquáticas no Pantanal, Brasil**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2006. 52 p. (Embrapa Pantanal. Boletim de pesquisa, 68).
- RASNOW, B.; BOWER, J. M. The electric organ discharges of the gymnotiform fishes: I. *Apteronotus leptorhynchus*. **Journal of Comparative Physiology A: neuroethology, sensory, neural, and behavioral physiology**, New York, v. 178, n. 3, p. 383–396, Mar. 1996.

Fotos: Márcia M. Ishikawa



**Figura 3.** Medição da qualidade de água em tanque de isqueiro, com tuviras.

RODRÍGUEZ-CATTANEO, A.; PEREIRA, A. C.; AGUILERA, P. A.; CRAMPTON, W. G. R.; CAPUTI, A. A. Species-specific diversity of a fixed motor pattern: the electric organ discharge of *Gymnotus*. **Plos One**, San Francisco, v. 3, n. 5, p. 1-13, 2008.

ROTTA, M. A. **Aspectos biológicos e reprodutivos para a criação da tuvira (*Gymnotus* sp.) em cativeiro – I.** Corumbá: Embrapa Pantanal, 2004. 30 p. (Embrapa Pantanal. Documentos, 74).

STODDARD, P. K. Predation enhances complexity in the evolution of electric fish signals. **Nature**, London, v. 400, n. 6741, p. 254-256, July 1999.

STODDARD, P. K. The evolutionary origins of electric signal complexity. **Journal of Physiology (Paris)**, Paris, v. 96, n. 5/6, p. 485–491, 2002.

### Circular Técnica, 25

#### Embrapa Agropecuária Oeste

BR 163, km 253,6 - Caixa Postal 449  
79804-970 Dourados, MS  
Fone: (67) 3416-9700  
Fax: (67) 3416-9721  
[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

### Circular Técnica, 108

#### Embrapa Pantanal

Rua 21 de setembro, 1880 - Caixa Postal 109  
79320-900 Corumbá, MS  
Fone: (67) 3234-5800  
Fax: (67) 3234-5815  
[www.embrapa.br/fale-conosco](http://www.embrapa.br/fale-conosco)

#### 1ª edição

Formato digital (2014): on-line

### Comitê de Publicações da Embrapa Agropecuária Oeste

Presidente: *Harley Nonato de Oliveira*  
Secretária-Executiva: *Silvia Mara Belloni*  
Membros: *Auro Akio Otsubo, Clarice Zanoni Fontes, Danilton Luiz Flumignan, Fernando Mendes Lamas, Germani Concenço, Ivo de Sá Motta, Marciana Retore e Michely Tomazi*

Membros suplentes: *Augusto César Pereira Goulart e Créblio José Ávila*

### Expediente

Supervisão editorial: *Eliete do Nascimento Ferreira*  
Revisão de texto: *Eliete do Nascimento Ferreira*  
Editoração eletrônica: *Eliete do Nascimento Ferreira*  
Normalização bibliográfica: *Eli de Lourdes Vasconcelos*